

ARMATURE STRUCTURE OF LINEAR MOTOR

Patent Number: **JP2002095232**
Publication date: **2002-03-29**
Inventor(s): **MIYAMOTO TADAHIRO**
Applicant(s): **YASKAWA ELECTRIC CORP**
Requested Patent: **JP2002095232**
Application Number: **JP20000281345 20000918**
Priority Number(s):
IPC Classification: **H02K41/03; H02K1/18; H02K1/28**
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an armature structure of a linear motor which enables the improvement of a space factor of an armature coil, space savings, and the improvement of propulsive force characteristics.

SOLUTION: This linear motor has an armature 1 which faces permanent magnets 8 with a magnetic gap in a longitudinal direction of a field yoke 9, and a moving unit 6 provided on the top surface of the armature. Further, the motor comprises an armature core 2 composed of laminated electromagnetic steel plates punched into comb-shapes, and armature coils 5 neatly wound and housed in coil housing parts 3B. The armature core 2 comprises teeth 3 which are formed respectively in a plurality of approximately I-shaped blocks, have engagement protrusions 3A, and are successively arranged and integrally coupled with a yoke 4 with dovetail-shaped engagement slots 4A. After bolt screws 7 are inserted through through-holes 6A of the moving unit 6A, the bolt screws 7 are screwed into tap holes 4B of the yoke 4 to fix the moving unit 6 to the yoke 4 integrally.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(51) Int.Cl.
H 02 K 41/03
1/18
1/28

識別記号

F I
H 02 K 41/03
1/18
1/28

テ-マ-ト*(参考)
A 5 H 0 0 2
D 5 H 6 4 1
D

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願2000-281345(P2000-281345)

(22)出願日 平成12年9月18日(2000.9.18)

(71)出願人 000006822

株式会社安川電機

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

(72)発明者 宮本 勝祐

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

株式会社安川電機内

Fターム(参考) 5H002 AA01 AB06 AB07 AC01 AC06

5H641 BB06 BB18 BB19 GG02 GG03

GG04 GG08 GG12 HH02 HH03

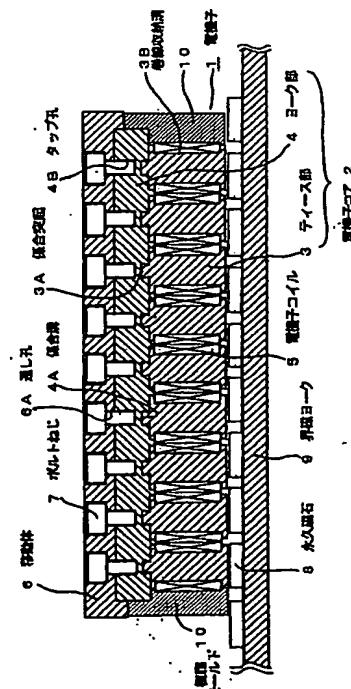
HH08 HH12 HH13 HH14 HH16

(54)【発明の名称】リニアモータの電機子構造

(57)【要約】

【課題】電機子コイルの占積率を向上させ、省スペースで、推力特性を向上させることが可能なりニアモータの電機子構造を提供する。

【解決手段】界磁ヨーク9の長手方向に沿って永久磁石8と磁気的空隙を介して対向配置した電機子1と、電機子1の上面に設けられた移動体6とを備え、電機子1を電磁鋼板を櫛歯状に打ち抜いて積層してなる電機子コア2と、電機子コア2の巻線収納部3Bに整列巻して収納した電機子コイル5とより構成したリニアモータにおいて、電機子コア2は、複数の略1字状のブロック毎に形成された係合突起3Aを有するティース3を順次に並べて、アリ溝形状の係合溝4Aを有するヨーク4に一体結合させてあり、また、ヨーク4と移動体6は、ボルトネジ7を移動体6の通し孔6Aに通した後、ヨーク4のタップ孔4Bにねじ込んで一体固定してある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 交互に極性が異なるように界磁極を構成する複数の永久磁石を隣り合わせに並べて配置した界磁ヨークと、前記界磁ヨークの長手方向に沿って前記永久磁石列と磁気的空隙を介して対向配置した電機子と、前記電機子の上面に設けられた被搭載物を搭載するための移動体とを備え、

前記電機子は、電磁鋼板を歯状に打ち抜いて積層してなる電機子コアと、前記電機子コアの巻線収納部に整列巻して収納した電機子コイルとより構成され、前記界磁極と前記電機子の何れか一方を固定子に、他方を可動子として、前記界磁極と前記電機子を相対的に走行するようになしたリニアモータにおいて、

前記電機子コアは、複数の略I字状のブロック毎に形成されたティースと前記ティースを可動子の推力方向に向かって順次に並べて連結できるよう平板状に形成されたヨークとより分割したものであり、

前記ティースと前記ヨークの何れか一方に係合突起を設け、他方に係合突起に係合するように係合溝を設けて前記ティースと前記ヨークを一体に連結すると共に、前記電機子全体を覆うように樹脂モールドにより固着してあることを特徴とするリニアモータの電機子構造。

【請求項2】 前記ヨークには、前記移動体と連結するためのタップ孔を設け、前記移動体には前記ヨークのタップ孔の位置に対応するように形成した通し孔を設けると共に、前記通し孔にボルトネジを通して前記ヨークと前記移動体とを一体固定することを特徴とする請求項1記載のリニアモータの電機子構造。

【請求項3】 前記係合溝がアリ溝形状であることを特徴とする請求項1または2に記載のリニアモータの電機子構造。

【請求項4】 前記係合溝がU字形状であることを特徴とする請求項1または2記載のリニアモータの電機子構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、工作機械や半導体製造装置等のテーブル送りに利用されるリニアモータに関し、特に電機子コアと移動体の結合に特徴を有するリニアモータの電機子構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、工作機械や半導体製造装置等のテーブル送りに利用されると共に、電機子を可動子に、界磁ヨークを固定子として、電機子を界磁ヨークの長手方向に沿って走行させるムービングコイル形リニアモータは図3のように構成されている。図3は、従来のリニアモータの側断面図を示している。なお、図では、界磁極と電機子が磁気的空隙で対向するギャップ対向型構造のリニアモータの例を説明する。図において、8は界磁極を構成する永久磁石、9は複数の永久磁石8を交互に並

べて固着する平板状の界磁ヨークである。20は永久磁石8の列に磁気的空隙を介して対向された電機子、21は平板状の電磁鋼板を歯状に打ち抜き積層してなる電機子コア、21Aは半閉状のスロット5Bを形成するティース、21Bはヨーク、21Cは巻線収納部、21Dはポケット孔、22はティースに収納する電機子コイル、24は結合部材、24Aは結合部材に設けた雌ねじ部を有するタップ孔、25は電機子20の上面に設けられると共に被搭載物を搭載し、図示しないテーブルを固定するための平板状の移動体、25Aは透し孔、26は雄ねじ部を有するボルトねじである。このようなリニアモータにおいて、電機子コア21を移動体25と結合する構成は、ヨーク21Bの領域に所定の配列のポケット孔21Dを形成して別に製造、形成されたタップ孔24A付きの結合部材24を装着する構造とし、ボルトネジ26を移動体25の通し孔25Aを介して結合部材24のタップ孔24Aにねじ込むことにより、電機子20を移動体25と強固に結合可能にしている。リニアモータの電機子コイル22に通電すると、この電機子コイル22と永久磁石8との電磁作用により、可動子が軸線方向に移動する（例えば、特開平9-70166号公報）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが従来技術では、電機子コア21がティース21Aとヨーク21Bより一体構成してあるため、リニアモータの積層した電機子コア21のティース21Aに直接電機子コイル22を巻装する場合には、別工程の巻型で巻回したもの巻線収納部21Cに落とし込む手段を探っているので、巻線の作業性が悪い上、巻線収納部21Cの占積率を上げることができないという問題があった。その結果、電機子コイルに励磁電流を流した際、モータ銅損（ジュール損）が大きくなるというモータ性能を悪化させていた。また、電機子コイル7は、巻型による成形巻線なので、コイルエンド長が長くなり、モータの幅方向寸法（紙面と直角方向における寸法）が大きくなり、大型化するという問題があった。さらに、電機子コアのポケット孔に装着される結合部材24は、電機子コア21の積層方向全体に渡って存在し、ヨーク21Bの長手方向を通る磁束を部分的に遮った構造となっているため、ヨーク21Bの磁気抵抗が等価的に上がったことになり、リニアモータの推力特性を低下させる原因となっていた。本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり。電機子コイルを電機子コアの巻線収納部に巻装する場合の作業性を向上し、かつ、電機子コイルの占積率を向上することができ、省スペースで、推力特性を向上させることができリニアモータの電機子構造を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記問題を解決するため、請求項1記載の本発明は、交互に極性が異なるよう

に界磁極を構成する複数の永久磁石を隣り合わせに並べて配置した界磁ヨークと、前記界磁ヨークの長手方向に沿って前記永久磁石列と磁気的空隙を介して対向配置した電機子と、前記電機子の上面に設けられた被搭載物を搭載するための移動体とを備え、前記電機子は、電磁鋼板を樹歯状に打ち抜いて積層してなる電機子コアと、前記電機子コアの巻線収納部に整列巻して収納した電機子コイルとより構成され、前記界磁極と前記電機子の何れか一方を固定子に、他方を可動子として、前記界磁極と前記電機子を相対的に走行するようにしたリニアモータにおいて、前記電機子コアは、複数の略I字状のブロック毎に形成されたティースと前記ティースを可動子の推力方向に向かって順次に並べて連結できるように平板状に形成されたヨークとより分割したものであり、前記ティースと前記ヨークの何れか一方に係合突起を設け、他方に係合突起に係合するように係合溝を設けて前記ティースと前記ヨークを一体に連結すると共に、前記電機子全体を覆うように樹脂モールドにより固着したものである。請求項2記載の本発明は、請求項1記載のリニアモータの電機子構造において、前記ヨークには、前記移動体と連結するためのタップ孔を設け、前記移動体には前記ヨークのタップ孔の位置に対応するように形成した通し孔を設けると共に、前記通し孔にボルトネジを通して前記ヨークと前記移動体とを一体固定したものである。請求項3記載の本発明は、請求項1または2記載のリニアモータの電機子構造において、前記係合溝をアリ溝形状としたものである。請求項4記載の本発明は、請求項1または2記載のリニアモータの電機子構造において、前記係合溝をU字形状としたものである。

【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示す実施例に基づいて説明する。図1は本発明の実施例を示すリニアモータの側断面図である。図2は、本発明のその他の実施例を示すリニアモータの側断面図である。なお、本発明が従来技術と同じ構成要素については、同一符号をして説明を省略し、異なる点のみを説明する。図において、1は電機子、2は電機子コア、3はティース、3Aは係合突起、3Bは巻線収納部、4はヨーク、4Aは係合溝、4Bはタップ孔、5は電機子コイル、6は移動体、7はボルトねじ、10は樹脂モールドである。本発明が従来と異なる点は以下のとおりである。すなわち、電機子コア2を、複数の略I字状のブロック毎に形成されたティース3とこのティース3を可動子の推力方向に向かって順次に並べて連結できるように平板状に形成されたヨーク4とより分割したものである。この分割された一方のティース3にはアリ形状の係合突起3Aが設けられ、他方のヨーク4には係合突起3Aに係合するようにアリ溝形状とした係合溝4Aが設けられて、ティース3とヨーク4を一体に連結すると共に、電機子1全体を覆うように樹脂モールド10により固着してある。ま

た、ヨーク4には、移動体6と連結するためのタップ孔4Bを設け、移動体6にはヨーク4のタップ孔4Bの位置に対応するように形成した通し孔6Aを設けると共に、ボルトネジ7を通し孔6Aを通した後、ヨーク4のタップ孔4Bにねじ込んでヨーク4と移動体6を一体固定したものである。

【0006】次に、このようなりニアモータの電機子の組立工程を説明する。まず、積層された複数のブロック状の各ティース3に電機子コイル7を整列巻き方式により巻回した後、複数の各ティース3の係合突起3Aをヨーク4の係合溝4Aに順次係合していき、続いてティース3とヨーク4、電機子コイル5の全体を覆うように樹脂モールド10により固着し一体固定する。次に、移動体6の通し孔6Aにボルトねじ7を入れた後、ティース3とヨーク4により一体化された電機子1のタップ孔4Bにボルトねじ7をねじ込んで、移動体5と電機子1を一体固定する。

【0007】したがって、本発明の実施例は、電機子コア2を、複数の略I字状のブロック毎に形成されたティース3とこのティース3を可動子の推力方向に向かって順次に並べて連結できるように平板状に形成されたヨーク4とより分割し、この分割された一方のティース3に係合突起3Aが設け、他方のヨーク4には係合突起3Aに係合するようにアリ溝形状とした係合溝4Aを設けて、ティース3とヨーク4を一体に連結すると共に、電機子1全体を覆うように樹脂モールド10により固着するといった、いわゆる分割されたブロック状の各ティース3に電機子コイル7を巻回する作業方式にしているので、巻線の作業性を損なうことなく、巻線収納部3Bの巻線占積率を上げることができる。その結果、電機子コイル5に励磁電流を流した際、従来技術のようにモータ銅損の増大などのモータ性能を悪化させる問題をなくすことができる。また、電機子コイル5のコイルエンド長が長くなり、モータの幅方向寸法が大きくなつて、大型化するという問題も解消することができる。また、ヨーク4には、移動体6と連結するためのタップ孔4Bを設け、移動体6にはヨーク4のタップ孔4Bの位置に対応するように形成した通し孔6Aを設けると共に、ボルトネジ7を通し孔6Aを通した後、ヨーク4のタップ孔4Bにねじ込んでヨーク4と移動体6を一体固定した

で、電機子コアの内部に装着されるボルトねじ7は、電機子コア2の積層方向全体に渡って間欠的に存在するものであつて、従来技術のようにヨーク4の長手方向を通る磁束を部分的に遮る構造のにはなつてないため、ヨーク4の磁気抵抗を等価的に上げて、リニアモータの推力特性を低下させる問題を解消することができる。さらに、本実施例によるリニアモータは、分割されたティースをブロック毎に順次ヨークに係合する構成にしたため、リニアモータの用途に応じてストローク長さの長いものが要求される場合において好適である。なお、本実

施例では、ティースとヨークの係合部の何れか一方にアリ形状の係合突起を設け、他方に係合突起に係合するようアリ溝形状の係合溝を設けた構成にしたが、これらの係合部の形状に替えて、図2に示すようにティースとヨークの係合部の形状をU字形状としても構わない。また、本実施例では、ヨーク4と移動体6と連結するため、ヨーク4に設けたタップ孔4Bに移動体6の通し孔6Aを介して、ボルトネジ7をタップ孔4Bにねじ込んで一体固定する構成にしたが、このような固定方法に替えて、図示しないが、ヨーク4背面に錐孔を設け、この錐孔にタップ孔を有するソリッド状の円筒部材を嵌合させる構成にすると共に、移動体6の通し孔6Aを介して、ボルトネジ7を円筒部材のタップ孔にねじ込んでヨーク4と移動体6を一体固定するようにしても構わない。

【0008】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、以下の効果がある。

(1) 電機子コアを、複数の略I字状のブロック毎に形成されたティースとこのティースを可動子の推力方向に向かって順次に並べて連結できるように平板状に形成されたヨークとより分割し、この分割された一方のティースに係合突起が設け、他方のヨークには係合突起に係合するようアリ溝形状とした係合溝を設けて、ティースとヨークを一体に連結すると共に、電機子全体を覆うように樹脂モールドにより固着するといった、いわゆる分割されたブロック状の各ティースに電機子コイルを巻回する作業方式にしているので、巻線の作業性を損なうことなく、巻線収納部の巻線占積率を上げることができ。その結果、電機子コイルに励磁電流を流した際、従来技術のようにモータ銅損の増大などのモータ性能を悪化させる問題をなくすことができる。また、電機子コイルのコイルエンド長が長くなり、モータの幅方向寸法が大きくなつて、大型化するという問題も解消することができる。

(2) また、ヨークには、移動体と連結するためのタップ孔を設け、移動体にはヨークのタップ孔の位置に対応

するように形成した通し孔を設けると共に、ボルトネジを通し孔を通した後、ヨークのタップ孔にねじ込んでヨークと移動体を一体固定したので、電機子コアの内部に装着されるボルトねじは、電機子コアの積層方向全体に渡って間欠的に存在するものであつて、従来技術のようにヨークの長手方向を通る磁束を部分的に遮る構造にはなっていないため、ヨークの磁気抵抗を等価的に上げて、リニアモータの推力特性を低下させる問題を解消することができる。

10 (3) 本実施例によるリニアモータは、分割されたティースをブロック毎に順次ヨークに係合する構成にしたため、リニアモータの用途に応じてストローク長さの長いものが要求される場合において好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示すリニアモータの側断面図である。

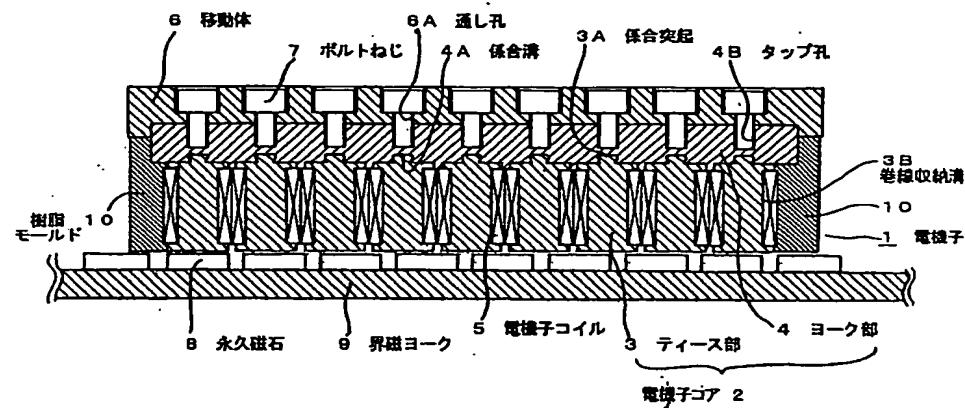
【図2】本発明のその他の実施例を示すリニアモータの側断面図である。

【図3】従来技術を示すリニアモータの側断面図である。

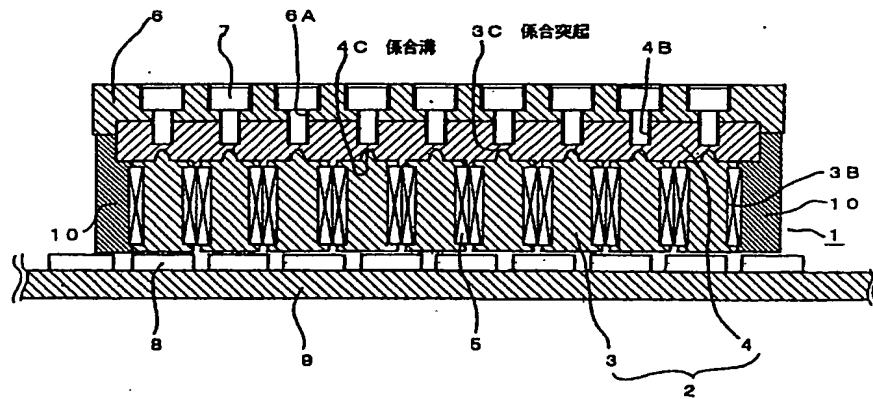
【符号の説明】

- 1 電機子
- 2 電機子コア
- 3 ティース
- 3A 係合突起 (アリ形状)
- 3B 巻線収納部
- 3C 係合突起 (U字状)
- 4 ヨーク
- 4A 係合溝 (アリ溝形状)
- 30 4B タップ孔
- 4C 係合突起 (U字状)
- 5 電機子コイル
- 6 移動体
- 7 ボルトねじ
- 8 永久磁石
- 9 界磁ヨーク
- 10 樹脂モールド

【図1】



【図2】



【図3】

